

Т. В. Иглина, П. В. Иглин, А. И. Попов

*Самарский государственный технический университет, г. Самара
tviglina.samgtu@gmail.com*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ БЕЗЫМЯНСКОЙ ТЭЦ

Повышенное содержание воздуха во влажном паре в конденсаторе и присосы воздуха в турбину, приводят к превышению нормативных значений кислородосодержания конденсата. Опираясь на алгоритм, основанный на методике расчета кислородосодержания конденсата Шемпелева-Иглина, была проанализирована работа Безымянской ТЭЦ. Результаты расчетов представлены наглядно графически, а также предложены мероприятия для устранения превышения кислородосодержания на Безымянской ТЭЦ.

Ключевые слова: конденсат, ТЭЦ, кислородосодержание, коррозия, гидравлическая плотность.

T. V. Iglina, P. V. Iglin, A. I. Popov

Samara State Technical University, Samara

DETERMINATION OF RELIABILITY INDICATORS AT BEZMYANSKAYA CHP

The increased air content in the humid steam in the condenser and air suction to the turbine, lead to excess of the normative values of the oxygen content of the condensate. Based on the algorithm based on the method of calculating the oxygen content of the Shempelev-Iglin condensate, the work of the Bezmyanskaya CHP was analyzed. The results of the calculations are presented graphically, as well as proposed measures to eliminate excess oxygen content at the Bezmyanskaya CHP.

Keywords: condensate, CHP, oxygen content, corrosion, hydraulic density.

На экономичность работы конденсатора влияет: наличие загрязнений на теплообменных поверхностях; наличие присосов

воздуха в конденсационную систему турбины; глубина вакуума в конденсационной установке (в т. ч. эффективность работы эжекторов) и др. [1]. Согласно проведенным исследованиям [2, 3], изменение давления в конденсаторе на 1 кПа (1 % вакуума) приводит к изменению мощности турбины ТЭС с начальным давлением перегретого пара 13–24 МПа примерно на 0,8–0,9 % от номинальной мощности. Углубление вакуума напрямую зависит от работы воздухоудаляющих устройств (эжекторов) [4].

Опираясь на алгоритм, основанный на методике расчета кислородосодержания конденсата Шемпелева-Иглина, проанализирована работа турбоагрегата № 6 мощностью 50 МВт Безымянской ТЭЦ за 7 дней.

За рассматриваемый промежуток времени удельная тепловая нагрузка конденсатора q находилась в диапазоне 10–25 кВт/м², давление конденсатора p_k менялось от 3,1 до 4,3 кПа. С помощью методики Шемпелева-Иглина были определены средняя температура охлаждающей воды, которая составила 14 °С и присосы воздуха в турбину – 44 кг/ч.

Согласно экспериментальным данным кислородосодержание конденсатора составляло 12–40 мкг/кг. В результате проведенных расчетов, были получены следующие характеристики (рис. 1, 2).

На рис. 2 проиллюстрировано кислородосодержание в основном конденсате на выходе из конденсатора в зависимости от тепловой нагрузки.

Таким образом, можно сделать вывод о превышении кислородосодержания, что вызвано повышенными в 5 раз присосами воздуха в турбоагрегат.

По результатам анализа кислородосодержания конденсатора на Безымянской ТЭЦ можно судить о том, что сотрудники не обеспечивают необходимый уход за оборудованием, так как на станции показатели кислородосодержания выше нормативных.

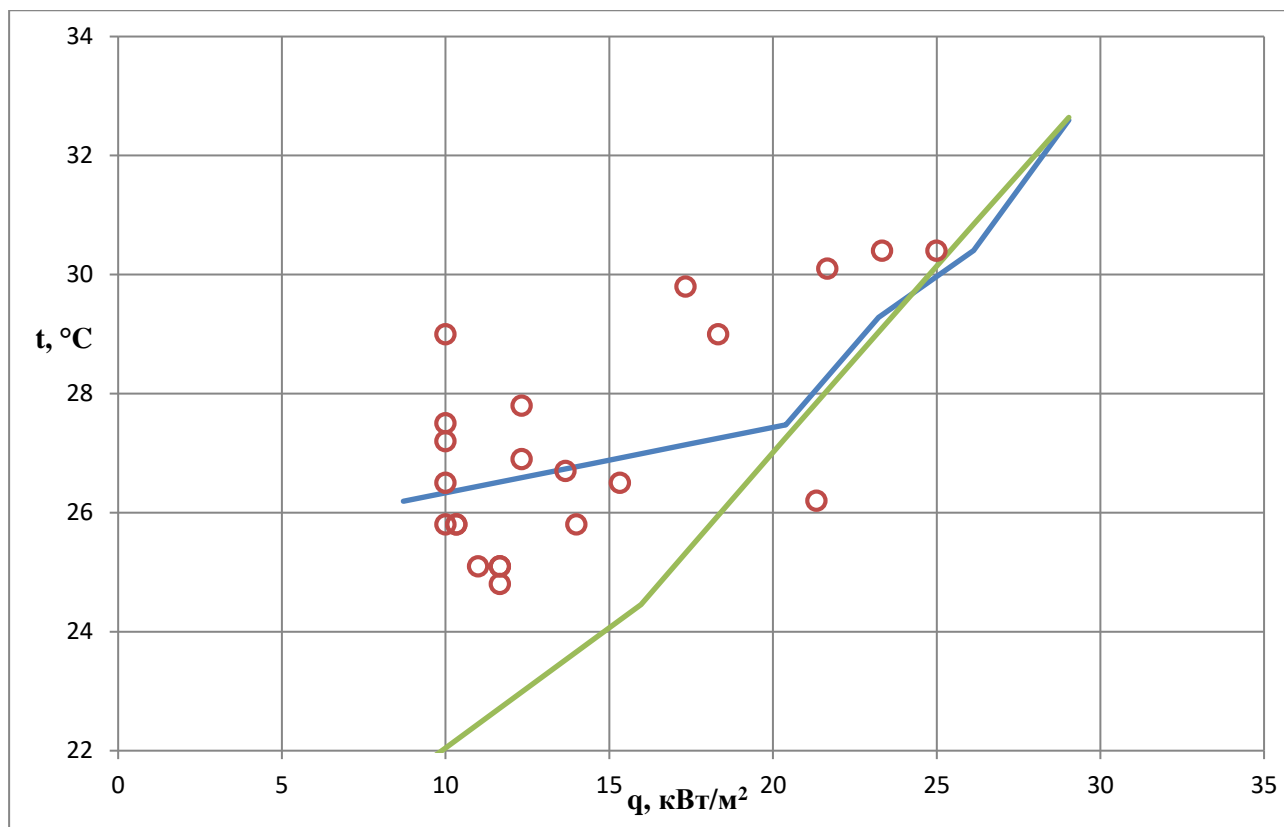


Рис. 1. Характеристики конденсатора:

— при $G_B = 11,2 \text{ кг/ч}$ — при $G_B = 44 \text{ кг/ч}$

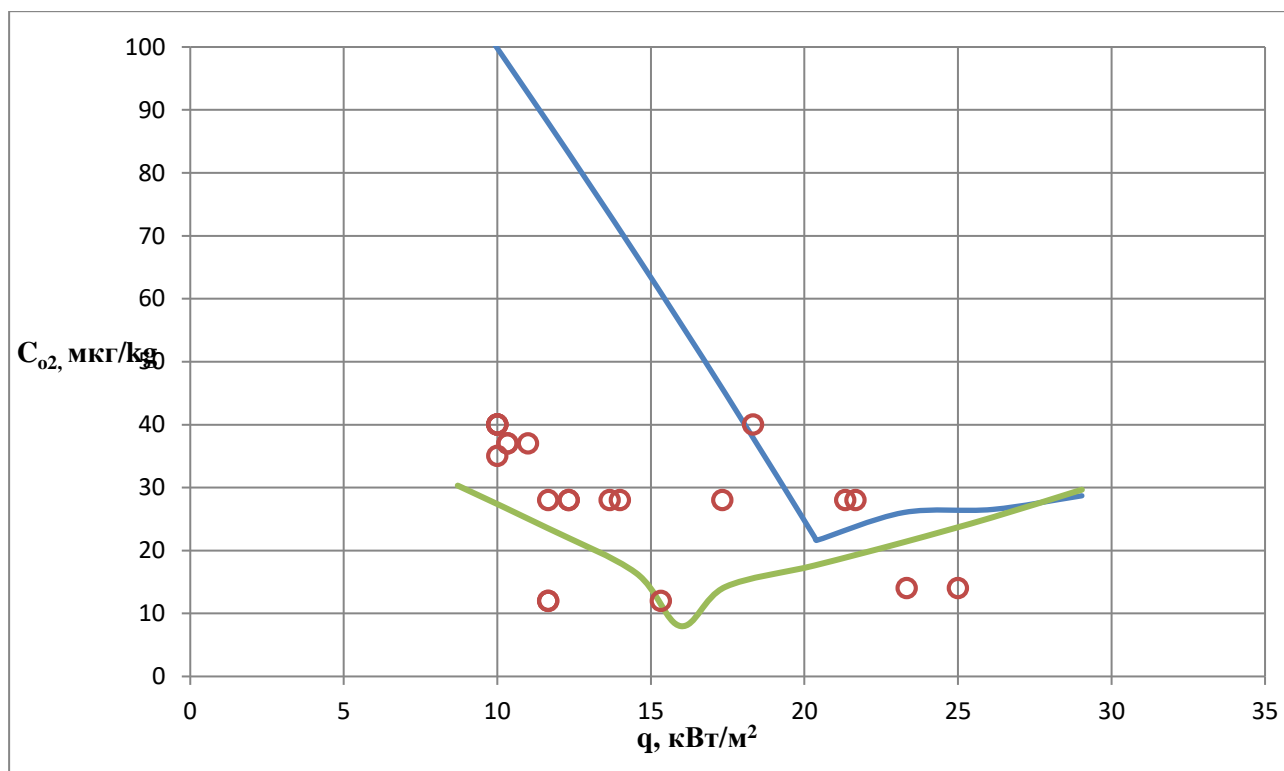


Рис. 2. Кислородосодержание конденсатора:

— при $G_B = 11,2 \text{ кг/ч}$; — при $G_B = 44 \text{ кг/ч}$

Исследования выполнены при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 18-79-00171.

Список использованных источников

1. Shempelev A. G., Suvorov D. M., Iglin P. V. Efficiency of Using Built-In Bundles of Cogeneration Steam Turbine Condensers for Make-up Water Heating // Problemele Energeticii Regionale. 2018. Vol. 38, № 3. P. 36–51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2222335>.
2. Shin J. Y., Jeon Y. J., Maeng D. J., Kim J. S., Ro S. T. Analysis of the dynamic characteristics of a combined-cycle power plant // Energy. 2002. Vol. 27, № 12. P. 1085–1098. DOI: 10.1016/S0360-5442(02)00087-7.
3. Wang, Y., Wang, T., & Sun, M. Failure Analysis on Leakage of Brass Condenser Tube in Thermal Power Plant // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 439, № 5. DOI: 10.1088/1757-899X/439/5/052005.
4. Zeng, H., Meng, J. A., & Li, Z. Numerical study of a power plant condenser tube arrangement // Applied Thermal Engineering. 2012. Vol. 40. P. 294–303. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2012.02.028.